

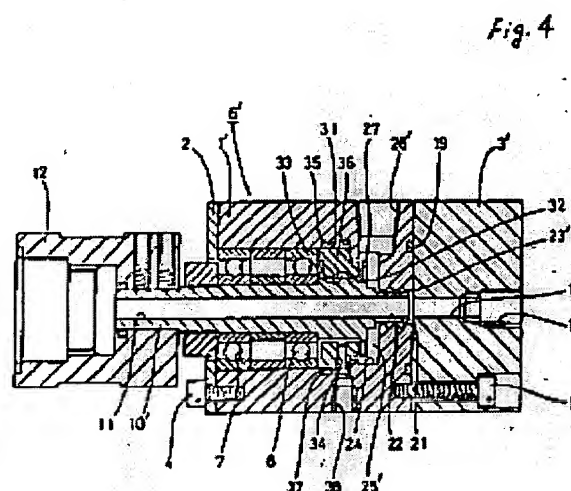
Fluid coupling with main cylindrical part - has pivot-mounted shaft and flow duct, with three stepped inner parts and pressure reducing chamber

Patent number: DE4019987
Publication date: 1991-01-03
Inventor: MIWA YUJI (JP)
Applicant: BROTHER IND LTD (JP)
Classification:
 - international: B23B29/00; F16L27/08
 - european: F16L27/08B2C2; F16L27/087; F16L39/04
Application number: DE19904019987 19900622
Priority number(s): JP19890173166 19890622

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4019987

The fluid coupling has a main cylindrical part (6) which extends a pivot mounted shaft (10) with flow-duct (14). The main coupling part's inner peripheral surface has three stepped inner parts. The back of the shaft (10) outer peripheral surface and the first, inner stepped part define a first small gap (15) connected to the fluid-inlet (13, 14). The shaft (10) outer peripheral surface and the second inner stepped part define a pressure-reducing chamber (17) connected to the first small gap. The main coupling part's wall (3b) has a discharge-hole (18) connected to the pressure-reducing chamber (17). The shaft (10) outer peripheral surface and the third inner part define a second small gap connected by a pneumatic pressure-inlet (38).
USE/ADVANTAGE - The fluid coupling is especially for inserting fluid into a worktool bore-head.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 40 19 987.8
②2 Anmeldetag: 22. 6. 90
④3 Offenlegungstag: 3. 1. 91

DE 4019987 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
22.06.89 JP 1-73166

⑦1 Anmelder:
Brother Kogyo K.K., Nagoya, Aichi, JP

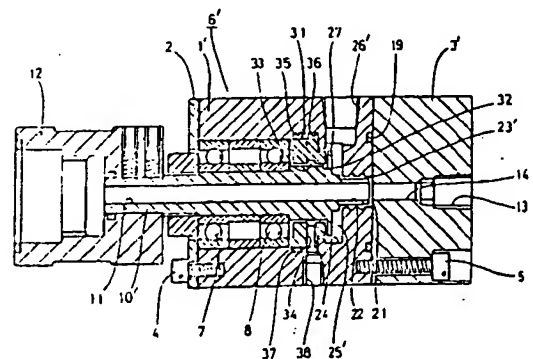
⑦4 Vertreter:
Prüfer, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Miwa, Yuji, Chita, Aichi, JP

⑤4 Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung

Eine kontaktlose Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung umfaßt einen stationären Hauptkopplungskörper (6') und eine vom Hauptkopplungskörper (6') über ein Lager (8) drehbar gelagerte Welle (10), wobei die Welle (10) einen axialen Strömungskanal (11) aufweist. Im Endbereich der Welle (10) ist relativ zum Kopplungskörper eine kleine Lücke (23') gebildet und es wird neben der kleinen Lücke (23') eine Druckminderungskammer (25') zum Vermindern des Druckes einer über die erste kleine Lücke in diese Druckminderungskammer (25') eintretenden Leckflüssigkeit definiert. Es ist eine zweite kleine Lücke (32) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Welle (10) und der inneren Umfangsfläche des Kopplungskörpers (6) gebildet. Die zweite kleine Lücke (32) befindet sich in Verbindung mit der Druckminderungskammer (25') und wird mit einem pneumatischen Druck beaufschlagt, um das Lager (8) gegen ein Eindringen der Leckflüssigkeit abzusichern.

Fig. 4



DE 4019987 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung und insbesondere auf eine solche zum Zuführen einer Flüssigkeit in ein sich mit hoher Geschwindigkeit drehendes Bauteil von einer feststehenden Seite aus. Die Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung ist insbesondere zum Zuführen einer Betriebsflüssigkeit in den Bohrkopf einer Werkzeugmaschine geeignet.

In Fig. 1 ist eine herkömmliche Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung gezeigt, die eine mechanische Kontaktabdichtung benutzt. In dieser Einrichtung ist eine Welle 53, die einen axialen Strömungskanal 54 aufweist, von einem Kopplungskörper 51 mit einer aufgrund der Lager 52 im wesentlichen zylindrischen Form drehbar gelagert. Die Welle 53 weist ein flaches Ende auf, an dem der Strömungskanal 54 geöffnet ist. An einem Ende des Kopplungskörpers 51 ist ein Seitenbauteil 51A gebildet, das einen Flüssigkeitseinlaß 55 aufweist. Ein Ventilsitzring 57 mit einem axialen Strömungskanal 56 ist derart gebildet, daß dieser eine Verbindung zwischen dem Strömungskanal 54 der Welle 53 und dem Flüssigkeitseinlaß 55 erlaubt. Der Ventilsitzring ist in axialer Richtung bewegbar und wird durch einen fest mit dem Seitenbauteil 51A verbundenen Stift 58 an einer Drehung gehindert. Zwischen dem Seitenbauteil 51A und dem Ventilsitzring 57 ist eine Schraubenfeder 59 geschaffen, um den Ventilsitzring 57 gegen das flache Ende der Welle 53 (d. h., in Fig. 1 nach links) zu drücken.

Ein Zwischenring 60 ist fest mit dem flachen Ende der Welle 53 verbunden. Daher wird eine Stirnfläche des Ventilsitzringes 57 gegen den Zwischenring 60 gedrückt. Folglich wird der Zwischenring 60 relativ zur Stirnfläche des Ventilsitzringes 57 gleitend gedreht, so daß der Flüssigkeitsstrom durch die Strömungskanäle 56 und 54 aufrecht erhalten wird.

Da bei der oben beschriebenen herkömmlichen Anordnung die Flüssigkeitseinkopplung durch eine mechanische Abdichtung erfolgt, bei der der Zwischenring 60 an der Stirnfläche in gleitendem Kontakt mit der Endfläche des Ventilsitzringes 57 steht, sollte die Rotationsgeschwindigkeit der Welle 53 klein sein, da sonst eine Abnutzung durch Reibung zwischen den Flächen des Zwischenringes und des Ventilsitzringes erfolgen kann. Falls die zugeführte Flüssigkeit unter hohem Druck oder hoher Temperatur steht, ist eine hohe Abdichtungsfähigkeit in diesem Bereich erforderlich. Um dies zu erreichen, muß die Spannkraft der Schraubenfeder 59 erhöht werden. Entsprechend muß die Drehgeschwindigkeit der Welle 53 vermindert werden, um die Reibungsabnutzung zu vermindern. Zusammengefaßt bedeutet dies, daß eine Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung mit mechanischer Abdichtung für eine hohe Drehgeschwindigkeit der Welle 53 nicht geeignet ist.

Ferner kann diese Einkopplungseinrichtung mit mechanischer Druckabdichtung keine Leerlaufdrehung der Welle 53 ausführen, um die aufeinander gleitenden Oberflächen des Zwischenringes 60 und des Ventilsitzringes 57 zu schützen. Darüber hinaus ist eine Filterungseinrichtung erforderlich, um ein Eintreten von Partikeln großer Härte in den Strömungskanal zu verhindern, wenn dieser von der Flüssigkeit durchströmt wird, da die Partikel großer Härte sonst die Gleitflächen beschädigen.

Ein weiterer Typ einer herkömmlichen Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung ist in der JP 57-1 66 644 beschrieben. Diese Einrichtung stellt eine kontaktlose

Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung dar, bei der ein kleiner Hohlraum oder eine kleine Lücke zwischen der inneren Umfangsfläche eines Kupplungskörpers 71 und der äußeren Umfangsfläche einer Welle 72, die sich über Lager 75 durch den Kupplungskörper 71 hindurch erstreckt, gebildet ist, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Die Welle 72 weist einen axialen Ölkanal 74 auf. Die kleine Lücke 73 weist einen radialen Durchmesser von ungefähr 0,02 mm auf, um so eine Abdichtung gegen eine durch den Ölkanal 74 strömende Betriebsflüssigkeit zu erreichen.

Bei der herkömmlichen kontaktlosen Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung kann die Welle 72 mit hoher Geschwindigkeit gedreht werden. Falls die zugeführte Flüssigkeit jedoch einen hohen Druck aufweist, kann ein Flüssigkeitsverlust auftreten, so daß die verlorene Betriebsflüssigkeit in die Lager 75 eindringt und deren Eigenschaften verschlechtert. Ferner ist bei der herkömmlichen Einrichtung kein System zum Abführen der Leckflüssigkeit geschaffen. Daher kann keine wäßrige Betriebsflüssigkeit oder reines Wasser als den Strömungskanal 74 durchströmendes Betriebsmedium benutzt werden, da diese zu einer Korrosion der Einrichtung führen können.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die oben beschriebenen herkömmlichen Nachteile zu überwinden und eine verbesserte Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung zu schaffen, die es gestattet, unter hohem Druck stehende Flüssigkeiten ohne Undichtigkeiten und unabhängig von der Art der Flüssigkeit zuzuführen. Ferner soll eine Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung geschaffen werden, die es erlaubt, eine Welle mit hoher Geschwindigkeit zu drehen und eine Leerlaufrotation von dieser auszuführen, um so eine intermittierende Zuführung von Flüssigkeit in einen Strömungskanal zu erreichen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Flüssigkeitseinkopplungseinrichtung, die einen stationären Hauptkopplungskörper mit einem zylindrischen Wandbereich und eine über ein Lager vom Hauptkopplungskörper drehbar gelagerte Welle aufweist, wobei sich die Welle im Hauptkopplungskörper erstreckt und mit einem Strömungskanal gebildet ist. Dem Strömungskanal wird eine Flüssigkeit über einen Flüssigkeitseinlaß im Hauptkopplungskörper zugeführt, wobei die Welle eine äußere Umfangsfläche und ein rückwärtiges Ende aufweist, bei dem der Strömungskanal geöffnet ist. Der Hauptkopplungskörper weist eine innere Umfangsfläche auf. Die Einrichtung umfaßt die innere Umfangsfläche des Hauptkopplungskörpers mit ersten, zweiten und dritten innen vom rückwärtigen Ende her abgestuften Bereichen, wobei die äußere Umfangsfläche der Welle in ihrem Endbereich und der erste innere abgestufte Bereich eine erste kleine Lücke dazwischen definieren, die mit dem Flüssigkeitseinlaß in Verbindung steht. Die äußere Umfangsfläche der Welle und der zweite innere abgestufte Bereich des Hauptkopplungskörpers definieren eine Druckminderungskammer, die mit der ersten kleinen Lücke in Verbindung stehen, wobei der Wandbereich des Hauptkopplungskörpers in Richtung von dessen Dicke eine Ableitungsbohrung aufweist, die mit der Druckminderungskammer in Verbindung steht. Die äußere Umfangsfläche der Welle und der dritte innere abgestufte Bereich definieren eine zweite kleine Lücke, die mit der Druckminderungskammer in Verbindung steht, wobei die zweite kleine Lücke zwischen der Druckminderungskammer und dem Lager angeordnet ist. Der Wandbereich weist in Dickenrich-

tung einen Preßlufteinlaß auf, der mit der zweiten kleinen Lücke in Verbindung steht.

Die Querschnittsfläche der ersten kleinen Lücke ist erheblich kleiner als diejenige der Druckminderungskammer. Daher erfolgt für die in die Druckminderungskammer über die erste kleine Lücke eintretende Leckflüssigkeit eine Druckverminderung, wobei der verminderte Druck erheblich kleiner als der Druck der durch den Strömungskanal strömenden Flüssigkeit ist. Da der zweite Druck pneumatisch angelegt wird, wobei dieser Druck erheblich größer als der verminderte Druck der Flüssigkeit in der Druckminderungskammer ist, kann die Flüssigkeit in der Druckminderungskammer durch das Ableitungsloch nach außen abgeführt werden, ohne daß die Flüssigkeit über die zweite kleine Lücke in das Lager eindringt.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt einer herkömmlichen Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung mit mechanischem Kontakt;

Fig. 2 einen Querschnitt einer herkömmlichen kontaktlosen Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung;

Fig. 3 einen Querschnitt einer Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung entsprechend einer ersten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 4 einen Querschnitt einer Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung entsprechend einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Die Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung der Fig. 3 umfaßt einen Hauptkoppelungskörper 6 und eine Welle 10, die über Lager 7 und 8 vom Hauptkoppelungskörper 6 drehbar gehalten werden. Der Hauptkoppelungskörper 10 umfaßt einen zylindrischen Körper 1, ein durch einen Bolzen 4 an der Vorderseite des Körpers 1 befestigtes Frontscheibenbauteil 2 und ein tassenförmiges rückwärtiges Bauteil 3, das durch einen Bolzen 5 an der rückwärtigen Seite des Körpers 1 befestigt ist. Das rückwärtige Bauteil 3 weist einen ringförmigen Vorsprung 3b auf, durch den sich der Bolzen 5 erstreckt. Die Welle 10 weist einen axialen Strömungskanal 11 auf, der an beiden Enden geöffnet ist. Das Frontende der Welle 10 ist mit einem Adapter 12 gekoppelt, der zusammen mit der Welle 10 drehbar ist.

Das rückwärtige Ende des rückwärtigen Bauteiles 3 weist einen Hochdruck-Flüssigkeitseinlaß 13 im radial zentralen Bereich auf und es ist ein Strömungskanal 14 in Verbindung mit dem Einlaßbereich 13 des rückwärtigen Bauteiles 3 geschaffen. Der Strömungskanal 14 ist an der Vorderseite des rückwärtigen Bauteiles 3 geöffnet. Der Frontbereich des rückwärtigen Körpers 3 ist mit einer vorspringenden Manschette 3a versehen, der in Richtung des Strömungskanales 14 vorspringt. Ferner ist der rückwärtige Bereich der Welle 10 innerhalb der Manschette 3a angeordnet, so daß die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit in den Strömungskanal 11 der Welle 10 eintreten kann.

Die Welle 10 weist an ihrer Vorderseite einen Bereich mit größerem Außendurchmesser und an ihrer Rückseite einen Bereich mit kleinerem Außendurchmesser auf. Der Bereich mit kleinerem Außendurchmesser ist in die Manschette 3a eingesetzt. Der Außendurchmesser des Bereiches mit kleinerem Außendurchmesser der Welle 10 ist hier ein wenig kleiner als der Innendurchmesser der Manschette 3a des rückwärtigen Bauteiles 3, so daß eine kleine Lücke 15 dazwischen definiert wird (es wird

ein kontaktloser Zustand zwischen der Welle 10 und dem rückwärtigen Bauteil 3 aufrecht erhalten). Diese kleine Lücke kann als "erste kleine Lücke" bezeichnet werden.

Der äußere ringförmige Vorsprung 3b und die innere Manschette 3a des rückwärtigen Bauteiles definieren eine ringförmige Nut 16. Diese ringförmige Nut 16 und die rückwärtige Stirnfläche des zylindrischen Körpers 1 definieren eine erste Druckminderungskammer 17, die mit der ersten kleinen Lücke 15 in Verbindung steht. Ferner ist der äußere ringförmige Vorsprung 3b mit einer radialen Ableitungsbohrung 18 versehen, die mit der ersten Druckminderungskammer 17 in Verbindung steht, um Flüssigkeit nach außen abzuleiten. Zwischen der Frontfläche des rückwärtigen Bauteiles 3, d. h., der Frontfläche des äußeren ringförmigen Vorsprungs 3b, und der rückwärtigen Stirnfläche des zylindrischen Körpers 1 befindet sich ein O-Ring 19.

Der zylindrische Körper 1 weist einen Bereich mit großem Innendurchmesser an seiner Frontseite und einen Bereich mit kleinem Innendurchmesser an seiner Rückseite auf, wobei der letztere eine Bohrung 21 darstellt. Der Bereich der Welle 10 mit kleinem Außendurchmesser erstreckt sich durch die Bohrung 21 des zylindrischen Körpers 1 hindurch. Der Außendurchmesser des Bereiches der Welle 10 mit kleinem Außendurchmesser ist etwas kleiner als der Innendurchmesser der Bohrung 21, so daß eine kleine Lücke 23 gebildet wird. Die Welle 10 und die Bohrung 21 werden in einem Zustand gehalten, in dem sie sich nicht berühren. Ferner ist in der inneren Oberfläche der Bohrung 21 eine Mehrzahl von ringförmigen Nuten 22 gebildet, so daß diese eine Labyrinthdichtung bilden. Ferner ist an der rückwärtigsten Stelle des Bereiches mit großem Innendurchmesser des zylindrischen Körpers 1 eine ringförmige Nut 24 gebildet. Die ringförmige Nut 24 befindet sich in Verbindung mit der kleinen ringförmigen Lücke 23 und kann eine zweite Druckminderungskammer 25 bilden. Eine radiale Ableitungsbohrung 26 ist in Verbindung mit der zweiten Druckminderungskammer 25 im zylindrischen Körper 1 gebildet. Auf der Welle 10 ist an einer Stelle innerhalb der zweiten Druckminderungskammer 25 ein Flanschbereich 27 gebildet. Auch dieser Flanschbereich 27 befindet sich nicht in Kontakt mit dem zylindrischen Körper 1.

Zwischen dem hinteren Lager 8 und dem Flanschbereich 27 ist ein ringförmiges Bauteil 31 gebildet. Das ringförmige Bauteil 31 ist fest mit der inneren Oberfläche des zylindrischen Körpers 1 verbunden. Ferner ist eine kleine ringförmige Lücke 32 zwischen der inneren Umfangsfläche des ringförmigen Bauteiles 31 und der äußeren Oberfläche der Welle 10 gebildet. Diese ringförmige Lücke 32 wird im weiteren als "zweite kleine Lücke 32" bezeichnet.

Die innere Umfangsfläche des ringförmigen Bauteiles 31 ist mit einer ringförmigen Nut 33 versehen und einer radialen Bohrung 34, die mit der ringförmigen Nut 33 in Verbindung steht, ist im ringförmigen Bauteile 31 gebildet. Andererseits sind zwei ringförmige Nuten 35 und 36 in der inneren Umfangsfläche des zylindrischen Körpers 1 an einer Stelle gebildet, die sich in Kontakt mit dem ringförmigen Bauteil 31 befindet. In der Nut 35 befindet sich ein O-Ring 37 für eine hermetische Abdichtung zwischen dem ringförmigen Bauteil 31 und dem zylindrischen Körper 1, wohingegen sich die andere Nut 36 in Verbindung mit der radialen Bohrung 34 des ringförmigen Bauelementes 31 befindet. Ferner ist ein radialer Lufteinlaß 38 in Verbindung mit der Nut 36 im zylindri-

schen Körper 1 geschaffen, um der zweiten kleinen Lücke 32 Preßluft zuzuführen. Zusammengefaßt bilden der Lufteinlaß 38 und die ringförmige Nut 36, die beide im zylindrischen Körper 1 gebildet sind, und die radiale Bohrung 34 und die ringförmige Nut 33, die im ringförmigen Bauteil 31 geschaffen sind, einen pneumatischen Kanal zum Beaufschlagen der zweiten kleinen Lücke 32 mit pneumatischem Druck.

Beim Betrieb wird eine unter hohem Druck stehende Flüssigkeit, wie z. B. unter hohem Druck stehendes Wasser, dem Flüssigkeitseinlaß 13 zugeführt, der am rückwärtigen Ende des rückwärtigen Bauteiles 3 gebildet ist. In diesem Fall wird gleichzeitig dem Lufteinlaß 38 Preßluft zugeführt. Die unter Druck stehende Flüssigkeit strömt dann durch den Kanal 14 des rückwärtigen Bauteiles 3 und durch den Kanal 11 in der sich mit hoher Geschwindigkeit drehenden Welle 10 und erreicht dann den Adapter 12. Ein Teil der unter Druck stehenden Flüssigkeit kann möglicherweise über die erste kleine Lücke 15 in die erste Druckminderungskammer 17 austreten. Da die Querschnittsfläche der ersten Druckminderungskammer 17 erheblich größer als diejenige der ersten kleinen Lücke 15 ist, ist in diesem Fall der Druck der Flüssigkeit in der Kammer 17 erheblich kleiner als der Druck der durch die Kanäle 14 und 11 strömenden Flüssigkeit. Die Flüssigkeit, deren Druck vermindert worden ist, kann über die Ableitungsbohrung 18 nach außen abgeführt werden.

Ferner kann die Flüssigkeit mit vermindertem Druck in der ersten Druckminderungskammer 17 über die kleine Lücke 23, die die Labyrinthdichtung bildet, auch in die zweite Druckminderungskammer 25 eintreten. Da die Querschnittsfläche der zweiten Druckminderungskammer 25 erheblich größer als diejenige der kleinen Lücke 23 ist, erfolgt für die Leckflüssigkeit auch in diesem Fall eine Druckverminderung. Die eintretende Flüssigkeit wird über die Ableitungsbohrung 26 nach außen abgeführt. Während der Drehung der Welle 10 wird die Flüssigkeit im Innern der zweiten Druckminderungskammer 25 durch den Flanschbereich 27 einer Zentrifugalkraft ausgesetzt, so daß die Flüssigkeit in einfacher Weise in Richtung der Ableitungsbohrung geführt werden kann.

Andererseits wird die vom Lufteinlaß 38 zugeführte Preßluft über die Nut 33 und die zweite Lücke 32 in Richtung der zweiten Druckminderungskammer 25 geführt. Da der Flüssigkeitsdruck innerhalb der zweiten Druckminderungskammer 25 ausreichend klein ist, ist der pneumatische Druck ausreichend höher als der Flüssigkeitsdruck. Entsprechend kann die Flüssigkeit im Innern der Druckminderungskammer 25 nicht in das Lager 8 eindringen.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 4 wird im weiteren eine Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform der Erfindung beschrieben, wobei denen der Fig. 3 ähnliche Bauteile und Komponenten mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Bei der ersten Ausführungsform sind zwei kleine Lücken 15 und 32 zum Abdichten der unter hohem Druck stehenden Flüssigkeit, die durch die Kanäle 14 und 11 strömt, gebildet, und es sind zwei Druckminderungskammern 17 und 25 zum Reduzieren des Druckes der in diese über die kleinen Lücken eintretenden Leckflüssigkeiten geschaffen. Mit anderen Worten ist bei der ersten Ausführungsform ein Mehrfachdruckreduzierungssystem gebildet. Mit einem derartigen Aufbau kann eine Flüssigkeit mit extrem hohem Druck von 100 Hg dem Adapter 12 zugeführt werden,

ohne daß Leckflüssigkeit in den Lagerbereich 8 eindringt. Andererseits ist nur eine einzelne Druckminderungsstufe erforderlich, falls der Flüssigkeitsdruck nicht so hoch ist. Die zweite Ausführungsform betrifft ein Druckminderungssystem mit einer einzelnen Stufe in der Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung. Genauer gesagt umfaßt die zweite Ausführungsform den ringförmigen Vorsprung 3b und den inneren zentralen Manschettenbereich 3a am rückwärtigen Körper 3 nicht. Statt dessen weist der rückwärtige Körper 3' eine flache Frontfläche auf, mit der die flache rückwärtige Stirnfläche des zylindrischen Körpers 1' über einen O-Ring 19 in Kontakt steht. Entsprechend entfallen die "erste kleine Lücke 15" und die erste Druckminderungskammer 17, die in der ersten Ausführungsform gezeigt sind.

Bei der zweiten Ausführungsform ist eine kleine Lücke 23', die eine Labyrinthanordnung aufweist, zwischen einer Bohrung 21 des zylindrischen Körpers 1' und der äußeren Umfangsfläche des Bereiches mit kleinem Durchmesser der Welle 10' definiert. Diese kleine Lücke 23' wirkt als "erste kleine Lücke" zum Abdichten gegen die unter Druck stehende Flüssigkeit, die durch die Kanäle 14 und 121 strömt. Zur Reduzierung des Druckes der über die kleine Lücke 23' austretenden Flüssigkeit ist eine einzelne Druckminderungskammer 25 (die bei der ersten Ausführungsform als zweite Druckminderungskammer bezeichnet worden ist) gebildet. Die zweite kleine Lücke 23' und der zugehörige Aufbau stimmen mit denjenigen der ersten Ausführungsform überein, so daß eine eingehendere Beschreibung entfallen kann.

Im Hinblick auf das vorangehende wird erfindungsgemäß eine durch die Strömungskanäle hindurch strömende und unter Druck stehende Flüssigkeit durch die erste kleine Lücke 15, 23, 23' hermetisch abgedichtet und der Druck des über diese Lücke austretenden Teiles der Flüssigkeit wird durch die Druckminderungskammer(n) vermindert. Die Abdichtung gegen die Flüssigkeit erfolgt ferner durch pneumatischen Druck, der an die zweiten kleinen Lücke 32 angelegt wird. Entsprechend kann unter hohem Druck stehende Flüssigkeit auf eine kontaktlose Weise abgedichtet werden und das Lager 8 wird durch die kontaktlose Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung geschützt.

Folglich kann die Welle unabhängig von der Art und dem Druck der Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit gedreht werden. Ferner kann aufgrund der kontaktlosen Flüssigkeitseinkoppelung ein Leerlauf der Welle ausgeführt werden, wodurch eine intermittierende Flüssigkeitsströmung im Strömungskanal erzielt werden kann. Darüber hinaus ist durch den kontaktlosen Betrieb eine Flüssigkeitsfilterungseinrichtung nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung mit einem stationären Hauptkoppelungskörper, der einen zylindrischen Wandbereich aufweist, einer vom Hauptkopplungskörper über ein Lager drehbar gelagerten Welle, wobei sich die Welle im Hauptkopplungskörper erstreckt und einen Strömungskanal aufweist, wobei ferner dem Strömungskanal von einem Flüssigkeitseinlaß im Hauptkopplungskörper eine Flüssigkeit zugeführt wird, die Welle eine äußere Umfangsfläche und ein rückwärtiges Ende, bei dem der Strömungskanal offen ist, aufweist, und wobei der Hauptkopplungskörper eine

innere Umfangsfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Umfangsfläche des Hauptkopplungskörpers (6, 6') erste, zweite und dritte innere vom rückwärtigen Bereich her abgestufte Bereiche aufweist und die äußere Umfangsfläche der Welle (10) an ihrem rückwärtigen Ende und der erste innere abgestufte Bereich eine erste kleine Lücke (15, 23') dazwischen definieren, die mit dem Flüssigkeitseinlaß (13, 14) in Verbindung steht, die äußere Umfangsfläche der Welle (10) und der zweite innere abgestufte Bereich des Hauptkopplungskörpers eine Druckminderungskammer (17, 25') definieren, die mit der ersten kleinen Lücke in Verbindung steht, der Wandbereich (3b, 1') des Hauptkopplungskörpers in Dickenrichtung eine Ableitungsbohrung (18, 26') aufweist, die mit der Druckminderungskammer (17, 25') in Verbindung steht, die äußere Umfangsfläche der Welle (10) und der dritte innere abgestufte Bereich dazwischen eine zweite kleine Lücke (32) definieren, die mit der Druckminderungskammer in Verbindung steht, wobei die zweite kleine Lücke zwischen der Druckminderungskammer und dem Lager (8) angeordnet ist, und der Wandbereich (1, 1') in Dickenrichtung einen pneumatischen Druckeinlaß (38) aufweist, der mit der zweiten kleinen Lücke in Kontakt steht.

2. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste innere abgestufte Bereich mit Labyrinthnuten (22) gebildet ist.

3. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (10) einen Flanschbereich (27) aufweist, der sich bei der Druckminderungskammer (25') radial nach außen erstreckt, wobei eine in die Druckminderungskammer (25') eindringende Leckflüssigkeit zur Ableitungsbohrung (26') geführt wird.

4. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkopplungskörper einen zylindrischen Körper (1, 1') und einen mit dem zylindrischen Körper verbundenen ringförmigen Körper (31) umfaßt, wobei der ringförmige Körper zum Definieren des dritten inneren abgestuften Bereiches eine innere Umfangsfläche aufweist, eine ringförmige Nut (33) in der inneren Umfangsfläche des ringförmigen Körpers in Verbindung mit der zweiten kleinen Lücke gebildet ist, und wobei eine radiale Bohrung (34) im ringförmigen Körper (31) in Verbindung mit der ringförmigen Nut (33) geschaffen ist, wobei ferner die innere Umfangsfläche des zylindrischen Körpers (1, 1') eine ringförmige Nut (36) in Verbindung mit der radialen Bohrung (34) und dem pneumatischen Druckeinlaß (38) aufweist.

5. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Umfangsfläche des Hauptkopplungskörpers ferner einen vierten inneren abgestuften Bereich, der zwischen dem zweiten und dritten inneren abgestuften Bereich angeordnet ist, und einen fünften inneren abgestuften Bereich aufweist, der zwischen dem vierten und zweiten inneren abgestuften Bereich angeordnet ist, wobei eine zweite Druckminderungskammer (25) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Welle und dem vierten inneren abgestuften Bereich definiert ist, und eine weitere kleine Lücke in Verbindung mit der ersten Druckminderungskammer (17) und der

zweiten Druckminderungskammer (25) zwischen dem fünften inneren abgestuften Bereich und der äußeren Umfangsfläche der Welle definiert ist, und wobei eine zweite Ableitungsbohrung (26) im Wandbereich (1) in Verbindung mit der zweiten Druckminderungskammer (25) gebildet ist.

6. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der fünfte innere abgestufte Bereich mit Labyrinthnuten (22) gebildet ist.

7. Flüssigkeitseinkoppelungseinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (10) einen Flanschbereich (27) aufweist, der sich bei der zweiten Druckminderungskammer (25) radial nach außen erstreckt, wobei eine in die Druckminderungskammer (25) eindringende Leckflüssigkeit zur zweiten Ableitungsbohrung (26) geführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

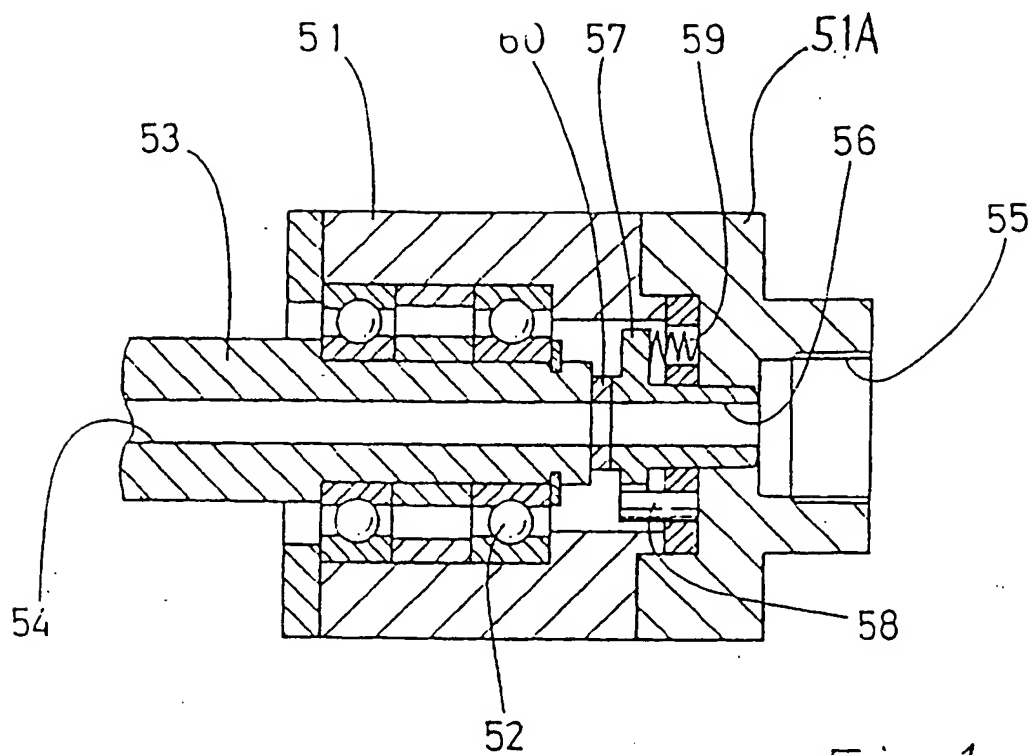


Fig. 1

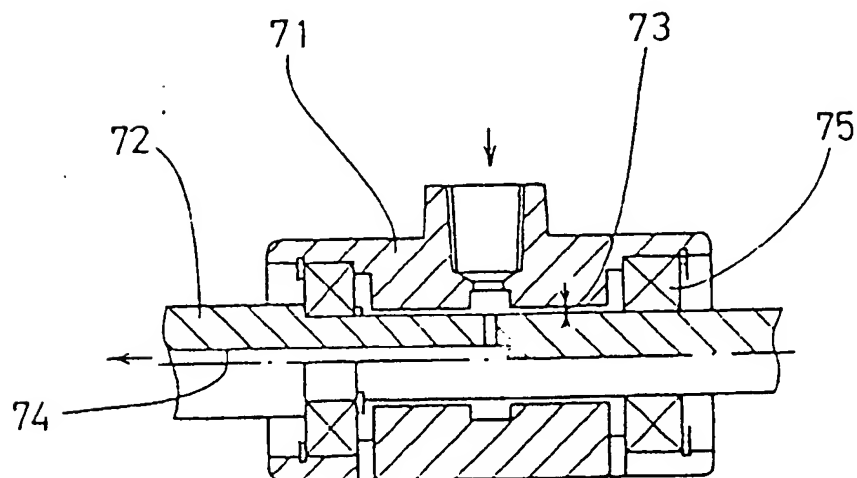


Fig. 2

Fig. 3

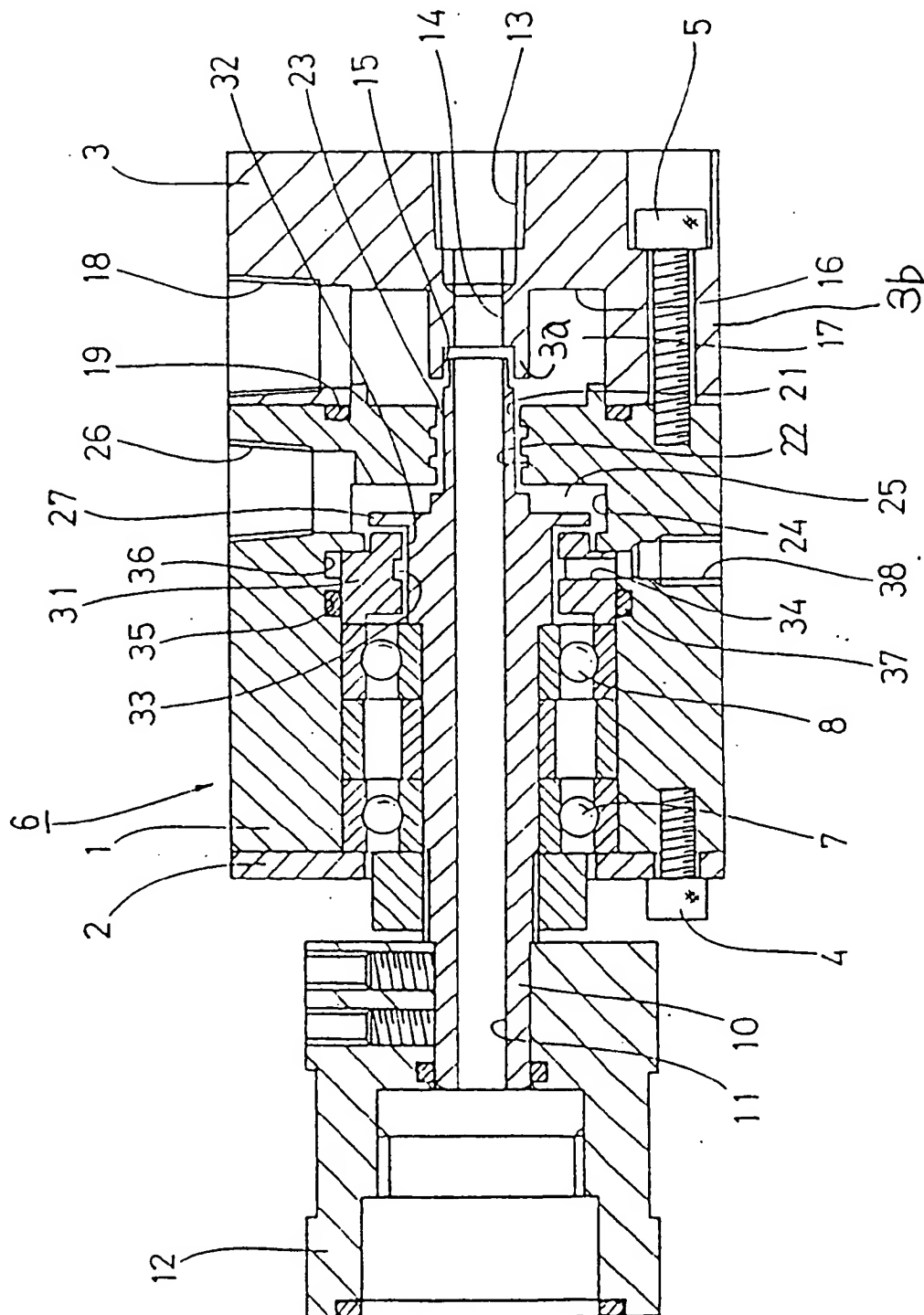


Fig. 4

